

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
НИЛ «АДАПТАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ К ЕСТЕСТВЕННЫМ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ
ФАКТОРАМ СРЕДЫ»

АДАПТАЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ К ЕСТЕСТВЕННЫМ И ЭКСТРЕМАЛЬНЫМ ФАКТОРАМ СРЕДЫ

**Материалы VI Международной научно-практической
Конференции, г. Челябинск, 8–9 ноября 2016 г.**

**Челябинск
2016**

повышение концентрации иммуноглобулинов при введении в рацион кормления телят добавки на основе микробных белков *Candida maltosa* ВСБ–829. Увеличение количества иммуноглобулинов в крови опытной группы телят, получавших белковую добавку *Candida maltosa* Тм–12, связано с появлением минорных фракций, обладающих молекулярной массой от 70 до 250 kDa.

Библиографический список

1. Ахметова А.И. Микробные фитазы как основа новых технологий в кормлении животных // Ученые записки Казанского университета. 2012. №2. С. 107–108.
2. Волобуев В.П. Микробный белок в кормлении сельскохозяйственных животных // Аграрная наука. 2005. № 3. С. 27–28.
3. Кисленко В.Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. М.: ГЭОТАР–Медиа. 2012. С. 746.
4. Корчагина Ю.А. Современные подходы к протеиновому питанию высокопродуктивных коров // Вестник АПК Верхневолжья. 2012. № 3. С. 91–93.
5. Шейграцова Л.Н. Использование иммуностимулирующего комплекса БАВ для повышения продуктивных и резистентных качеств телят // Ученые записки УО «Витебская орден "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины», 2011. № 1. С. 460–463.
6. Шилов В.Н. Новая кормовая добавка в кормлении молодняка свиней // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2012. С. 432–437.

Басова М.М.

Россия, г. Севастополь

maribasova@yandex.ru

ДЕПОНИРОВАННЫЕ КАТЕХОЛАМИНЫ ЭРИТРОЦИТОВ МОРСКОГО ЕРША (*SCORPAENA PORCUS* L) И АДАПТАЦИЯ К ЗАГРЯЗНЕНИЮ ПРИБРЕЖЬЯ ЧЕРНОГО МОРЯ

В настоящее время загрязнение Мирового океана принимает угрожающие масштабы (Патин, 1979). В связи с этим важной задачей является изучение физиологического состояния организмов для диагностирования изменений окружающей среды. Известно, что именно кровь чутко реагирует на различные воздействия, играет решающую роль в неспецифических и специфических реакциях защиты организма, влияет на его резистентность и реактивность и является универсальным сигнальным показателем общих адаптационных реакций (Темурьянц и др., 1982). Феномен связывания катехоламинов эритроцитами крови позволяет оценить степень стресса у теплокровных животных (Мардарь, Кладиенко, 1986). У рыб роль депонированных в эритроцитах катехоламинов в обеспечении защитно-приспособительных реакций не исследована.

Целью работы явилось изучение накопления катехоламинов в эритроцитах морского ерша, обитающего в различных по уровню загрязнения бухтах г. Севастополя.

Материал и методика

Работа выполнена на особях морского ерша *Scorpaena porcus* L., отловленных в 2006–2008 гг. в бухтах г. Севастополя и в условно чистом районе – на взморье Балаклавы, который в нашем исследовании является фоновым. Мартынова, Александровская и Карантинная бухты расположены в черте Севастополя, интенсивно эксплуатируются, во многие из них постоянно поступают неочищенные сточные воды, стоки ливневой канализации, сбросы военных баз, гражданского флота и яхт-клубов. Среди рассматриваемых бухт наиболее загрязненными является Карантинная (Куфтаркова и др., 2008).

Отловленных рыб подвергали биологическому анализу. Кровь брали из хвостовой вены и определяли содержание катехоламинов в эритроцитах периферической крови рыб цитохимическим методом (Мардарь, Кладиенко, 1986), модифицированным нами для рыб (Способ..., 2009). Методика обсчета катехоламинов после доработки была нами модифицирована и с 2008 г. данные представлены в условных единицах. Статистическую обработку полученных данных осуществляли общепринятыми методами с применением программы Excel 2007, для установления различий использовали *t*-критерий Стьюдента.

Результаты и обсуждение

В прибрежной зоне обитает множество представителей флоры и фауны, которые вынужденно осуществляют свой жизненный цикл в условиях антропогенного пресса высокой интенсивности. Эти гидробионты в силу особенностей биологии обладают определенным спектром адаптивных возможностей, позволяющих им существовать в широком диапазоне экстремальных условий среды (гипоксия, аноксия, колебания температуры и солености, высокие концентрации загрязняющих веществ) и могут выступать своеобразными модельными объектами. Характерным представителем таких гидробионтов является морской ерш, которому присущ оседлый образ жизни, малоподвижность и пониженный уровень обмена. Следует также учитывать факт, что на протяжении онтогенеза ерш постоянно пребывает на дне, где многие загрязнители максимально концентрируются в придонных слоях и донных осадках.

Результаты исследований позволили оценить содержание депонированных катехоламинов в эритроцитах морского ерша в различных районах побережья Севастополя и Балаклавы в 2006–2008 гг.

В 2006 г. количество эритроцитов, содержащих катехоламины, у рыб из Александровской бухты было достоверно выше, чем показатель у ершей из фонового района (рис. 1).

В 2007 г. уровень показателя у ершей из Александровской бухты был выше, чем у рыб из Карантинной бухты (рис. 2).

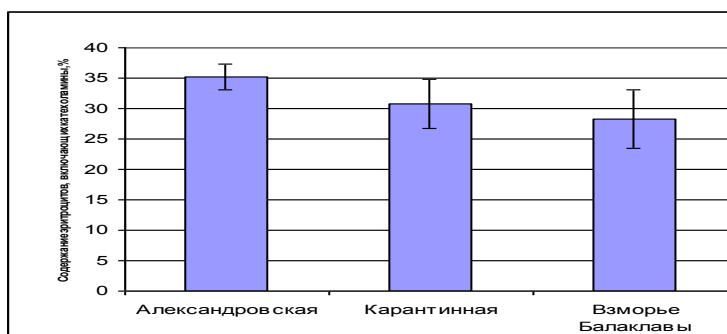


Рис. 1. Содержание эритроцитов, содержащих катехоламины у ершей в 2006 г. ($p \leq 0.05$)

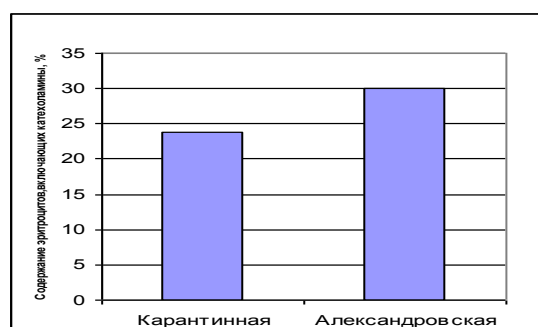


Рис. 2. Содержание эритроцитов, содержащих катехоламины у ершей в 2007 г. (различия не достоверны)

В 2008 г. содержание эритроцитов в крови ершей Карантинной бухты достоверно превосходило этот показатель у рыб из Мартыновой бухты (рис. 3).

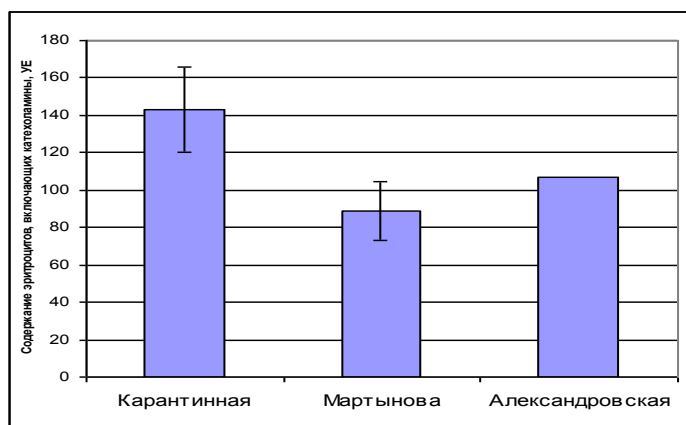


Рис.3. Содержание эритроцитов, содержащих катехоламины у рыб в 2008 г. ($p \leq 0,05$)

Характер обнаруженных различий позволяет предположить, что общий уровень загрязнения Александровской и Карантинной бухт существенно выше, чем в Мартыновой бухте и фоновом районе, и стрессовая реакция у обитающих в ней рыб проявляется в большей степени. Таким образом, прослеживается тенденция возрастания катехоламин-содержащих эритроцитов у рыб из более загрязненных районов. Известно, что у большин-

ства рыб гипоксия и загрязнение металлами (например, марганец) приводят к повышению уровня катехоламинов в плазме, что свидетельствует о развивающемся стрессе (Barnhoorn et al., 1999; Gerwick et al., 1999). У теплокровных и человека катехоламины плазмы обеспечивают реализацию срочной адаптации к стрессовым факторам, а депонированные в форменных элементах крови катехоламины играют важную роль в модуляции долгосрочной адаптации к физиологическим и патологическим стимулам (Manger et al., 1982; Визир, Березин, 2001). По-видимому, описанные закономерности метаболизма катехоламинов прослеживаются и у рыб.

Таким образом, депонированные в эритроцитах катехоламины являются информативными интегральным показателем, позволяющим рассматривать стадии развития стресса.

Выводы

1. Обнаружена тенденция к возрастанию катехоламинсодержащих эритроцитов у ершей из наиболее загрязненных районов.

2. Содержание катехоламинов в эритроцитах крови морского ерша, косвенно отражая изменения активности симпатoadренальной системы, может служить тонким индикатором физиологического состояния рыб в условиях долговременной адаптации – например, при загрязнении.

Библиографический список

1. Визир В.А., Березин А.Е. Патогенетическое значение плазменных и депонированных катехоламинов в формировании артериальной гипертензии // Укр. мед. Часопис. 2001. № 1 (21). 1–2. С. 14–22.
2. Куфтаркова Е.А. Гидрохимическая характеристика отдельных бухт Севастопольского взморья / Е.А. Куфтаркова, Н.Ю. Родионова, В.И. Губанов, Н.И. Бобко // Труды ЮгНИРО. 2008. Т. 46. С. 110–117.
3. Мардарь А.И., Кладиенко Д.П. Цитохимический способ выявления катехоламинов в эритроцитах // Лаб. дело. 1986. № 10. С. 586–587.
4. Патин С.А. Влияние загрязнения на биологические ресурсы и продуктивность Мирового океана. М.: Пищевая пром., 1979. 303 с.
5. Басова М.М., Антипенко А.А., Темурьянц Н.А., Махонина М.М. Способ количественного определения катехоламинов в эритроцитах рыб: Пат. 38463 UA, МПК G01N 33/48/ № и 200810307; Заявлено 11.08.08; Опубл.12.01.09; Приоритет 11.08.08, Бюл. № 1.
6. Темурьянц Н.А., Евстафьева Е.В., Макеев В.Б. Влияние гипокинезии в сочетании с электромагнитными полями на некоторые морфологические и цитохимические аспекты лейкоцитов крови крыс // тез. докл. VI Всесоюзной конференции по экологической физиологии. 1982. Т. 4. С. 51–52.
7. Barnhoorn, I; Van Vuren, JHJ; Du Preez, HH. Sublethal effects of manganese on the carbohydrate metabolism of *Oreochromis mossambicus* after acute and chronic exposure South African Journal of Zoology [S. Afr. J. Zool.]. Jul. 1999. Vol. 34, no. 3, P. 102–107.
8. Gerwick L., Demers, N.E., Bayne C.J. Modulation of stress hormones in rainbow trout by means of anesthesia sensory deprivation and receptor blockade // Comp. Biochem. Physiol., A. 1999. Vol. 124A, № 3. P. 329–334.
9. Manger W.M., Hulse M. C., Forsyth M.S. et al. Effect of pheochromocytoma and hypophysectomy on blood pressure and catecholamines in NEDH rats // Hypertension 1982. 4. (3) (Pt. 2). P. 200–207.